

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-275401

(43)公開日 平成5年(1993)10月22日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

H 0 1 L 21/302

識別記号

庁内整理番号

P 7353-4M

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全 4 頁)

(21)出願番号 特願平4-66065

(22)出願日 平成4年(1992)3月24日

(71)出願人 000006507

横河電機株式会社

東京都武蔵野市中町2丁目9番32号

(72)発明者 池田 恭一

東京都武蔵野市中町2丁目9番32号 横河

電機株式会社内

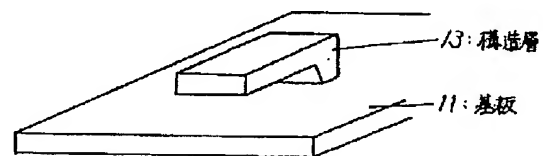
(74)代理人 弁理士 小沢 信助

(54)【発明の名称】 犠牲層エッチングの方法

(57)【要約】

【目的】 構造物が基板に付着する恐れのない犠牲層エッチングの方法を提供する。

【構成】 酸化シリコンを主成分とする犠牲層エッチングの方法において、前記犠牲層をふっか水素ガス及び微量の水蒸気を含有するガス中で気相エッチングするようにした事を特徴とする犠牲層エッチングの方法である。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】酸化シリコンを主成分とする犠牲層エッチングの方法において、

前記犠牲層をふっか水素ガス及び微量の水蒸気を含有するガス中で気相エッチングするようにした事の特徴とする犠牲層エッチングの方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、構造物が基板に付着する恐れのない犠牲層エッチングの方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】犠牲層エッチング技術とは、構造を形成する層（構造層）と基板との間に犠牲層を設け、最後に犠牲層だけを選択的にエッチングして取り除く事により構造物と基板との間に空隙を作る技術をいう。図7は従来より一般に使用されている従来例の要部構成説明図で、例えば、平成3年電気学会全国大会講演論文集

【4】論文番号397「犠牲層エッチングにおける新しい凍結乾燥法」に示されているもので、片持ち梁の製作に適用した例である。

（1）図8に示す如く、基板1上で空隙となるべき場所に犠牲層2を作る。

（2）図9に示す如く、犠牲層2の上に構造層3を設け、必要な形にエッチングする。

（3）図10に示す如く、犠牲層3をエッチングで取り除き、梁をリリースし、リンスした後、乾燥して片持ち梁を得る。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような装置においては、

（1）製造プロセスにおいて、リンス後の乾燥時に液の表面張力により犠牲層の両面の梁と基板とが吸い付けられて、付着してしまい、簡単に剥がせなくなる現象がしばしば問題となる。この対策として、液を乾燥する前に凍結し、真空中で昇華する（フリーズ&ドライ法）。しかし、この方法においては、昇華中の溶解を防止するため、ウェハーの温度制御が必要である。昇華完了後、大気中に出す時、大気中の水分の結露を防止する必要がある、複雑で、工程が不安定な欠点を有する。

【0004】（2）フリーズドライ後のシリコン或いはポリシリコンの表面は、 $\text{OH}^-$ 基がシリコン原子の余った結合に結合している。 $\text{OH}^-$ 基は容易に他の $\text{OH}^-$ 基と結合して $\text{H}_2\text{O}$ を発生し、シリコン原子同志をOで結合するため、酸化シリコンのエッチング後の両面は付着し易い面になっている。本発明は、この問題点を解決するものである。本発明の目的は、構造物が基板に付着する恐れのない犠牲層エッチングの方法を提供するにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するため

に、本発明は、酸化シリコンを主成分とする犠牲層エッチングの方法において、前記犠牲層をふっか水素ガス及び微量の水蒸気を含有するガス中で気相エッチングするようにした事の特徴とする犠牲層エッチングの方法を採用した。

【0006】

【作用】以上の製造方法において、犠牲層をふっか水素ガス及び微量の水蒸気を含有するガス中で気相エッチングする。以下、実施例に基づき詳細に説明する。

【0007】

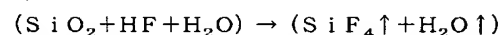
【実施例】図1～図3は、本発明の一実施例の製造方法説明図で、片持ち梁の製作に適用した例である。

（a）図1に示す如く、シリコンの基板11上で空隙となるべき場所に酸化シリコンの犠牲層12を作る。

（b）図2に示す如く、犠牲層12の上にポリシリコンの構造層13を設け、必要な形にエッチングする。

（c）図3に示す如く、犠牲層12を、気相エッチングで取り除き、梁をリリースし、リンスした後、乾燥して片持ち梁を得る。

【0008】以上の製造方法において、犠牲層12を例えば、窒素ガス95%、ふっか水素ガス4.99%、水蒸気0.01%で気相エッチングする。図4に、本発明のエッチング装置を示す。図4において、Aはチャンバー、Bは試料台、Cはエッチングされるウェハーを示す。この場合、エッチングガスと酸化シリコンとの反応は、



【0009】ふっかシリコン（ $\text{SiF}_4$ ）と水分（ $\text{H}_2\text{O}$ ）を気化して取去るに十分な窒素ガス（ $\text{N}_2$ ）を流して液化を防止する。従って、図10従来例に示すような液の表面張力による付着を防止できる。図10従来例では、酸化シリコン（ $\text{SiO}_2$ ）エッチング後、シリコンの表面は、図5のようになっており、ポリシリコンとシリコンとは容易に結合し易く、図6に示す様に強固に結合する。

【0010】一方、本発明では、エッチング後は、シリコン表面は、図7に示す如く、ふっか原子でターミネイトされており、この表面は極めて不活性で、900°Cの熱処理にも安定である。このことは、例えば、応用物理 第59巻 第11号（1990）頁1508「無水HFガスクリーニング」の「5. HFガスクリーニング表面の評価」の項に示されている。従って、エッチングによる犠牲層13の酸化シリコンエッチングは、エッチング工程での付着が生じないだけでなく、エッチング後の表面も不活性になり、付着防止に極めて効果大きい。

【0011】この結果、

（1）酸化シリコンのエッチングを気相のふっか水素ガスでエッチングすることにより、液の表面張力による付着を防止できる。

(2) エッチングされて現れたシリコンの表面を、ふっそ原子でターミネイトする事により、付着を防止できる。なお、犠牲層13は酸化シリコンを主成分としたCVD膜でもよい。基板11と構造体12は、金属や窒化シリコン炭化シリコン窒化アルミ等でカバーされていてもよい。

#### 【0012】

【発明の効果】以上説明したように、本発明は、酸化シリコンを主成分とする犠牲層エッチングの方法において、前記犠牲層をふっか水素ガス及び微量の水蒸気を含むガス中で気相エッチングするようにした事を特徴とする犠牲層エッチングの方法を採用した。

#### 【0013】この結果、

(1) 酸化シリコンのエッチングを気相のふっか水素ガスでエッチングすることにより、液の表面張力による付着を防止できる。

(2) エッチングされて現れたシリコンの表面を、ふっそ原子でターミネイトする事により、付着を防止できる。

【0014】従って、本発明によれば、構造物が基板に付着する恐れのない犠牲層エッチングの方法を実現することが出来る。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の犠牲層形成工程説明図であ

る。

【図2】本発明の一実施例の構造層形成工程説明図である。

【図3】本発明の一実施例のエッチング工程説明図である。

【図4】本発明の一実施例のエッチング装置説明図である。

【図5】本発明の一実施例の動作説明図である。

【図6】本発明の一実施例の動作説明図である。

【図7】本発明の一実施例の動作説明図である。

【図8】従来より一般に使用されている従来例の犠牲層形成工程説明図である。

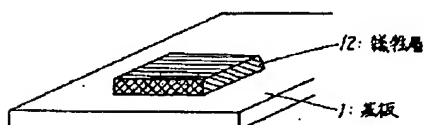
【図9】従来より一般に使用されている従来例の構造層形成工程説明図である。

【図10】従来より一般に使用されている従来例のエッチング工程説明図である。

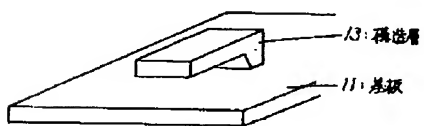
#### 【符号の説明】

- 11…基板
- 12…犠牲層
- 13…構造層
- A…チャンバー
- B…試料台
- C…ウエハー

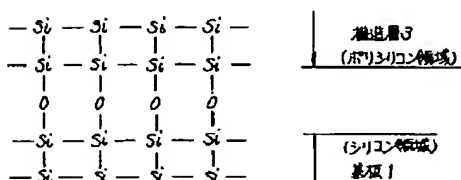
【図1】



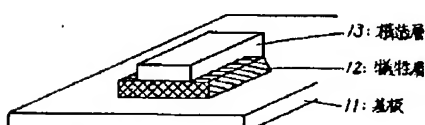
【図3】



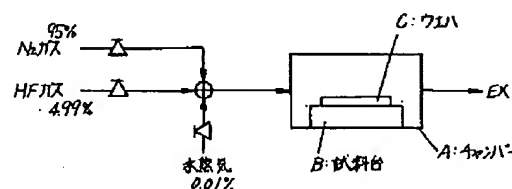
【図6】



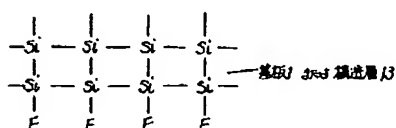
【図2】



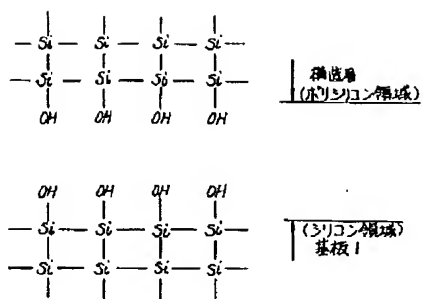
【図4】



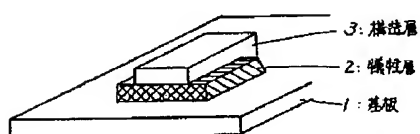
【図7】



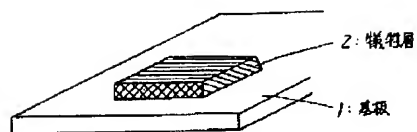
【図5】



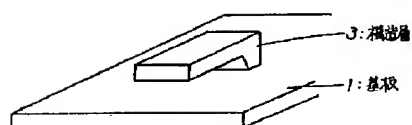
【図9】



【図8】



【図10】



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-275401

(43)Date of publication of application : 22.10.1993

(51)Int.Cl.

H01L 21/302

(21)Application number : 04-066065

(71)Applicant : YOKOGAWA ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 24.03.1992

(72)Inventor : IKEDA KYOICHI

## (54) ETCHING METHOD FOR SACRIFICE LAYER

## (57)Abstract:

PURPOSE: To remove the possibility of a structure adhering to a substrate by gas phase-etching a sacrifice layer in a gas containing hydrogen fluoride gas and a very small amount of water vapor.

CONSTITUTION: A polysilicon structural layer 13 is provided on a sacrifice layer 12 and etched into a required form. The sacrifice layer 12 is removed by gas phase-etching and a beam is released, rinsed and thereafter dried into a cantilever. In said manufacture, the sacrifice layer 12 is gas phase-etched e.g. by using 95% nitrogen gas, 4.99% hydrogen fluoride gas and 0.01% water vapor. After etching, a silicon surface is terminated by fluorine atoms and therefore is very inactive and stable even in a heat treatment at 900°C. Thus, it is possible to prevent the adhesion of a structure due to the surface tension of a liquid.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 24.03.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 16.08.2000

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application  
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]